

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah (Sugiyono, 2013). Sugiyono (2013, hlm. 2) mengemukakan bahwa “metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah”.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh keterlambatan sub pekerjaan struktur atas terhadap jadwal pekerjaan struktur atas dan faktor – faktor teknis yang menyebabkan keterlambatan pada pelaksanaan sub pekerjaan struktur atas proyek konstruksi gedung bertingkat tinggi. Berdasarkan pada tujuan tersebut, metode yang akan digunakan adalah metode deskriptif. Menurut Sugiyono (2013, hlm. 147) “metode deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku umum atau generalisasi”.

(Sugiyono 2013, hlm. 14) menjelaskan mengenai metode penelitian kuantitatif bahwa

Metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kuantitatif bertujuan mengungkapkan kejadian atau

fakta, keadaan, fenomena, variabel dan keadaan yang terjadi saat penelitian berlangsung dengan menyuguhkan apa yang sebenarnya terjadi.

### 3.2. Lokasi Proyek

#### Proyek I

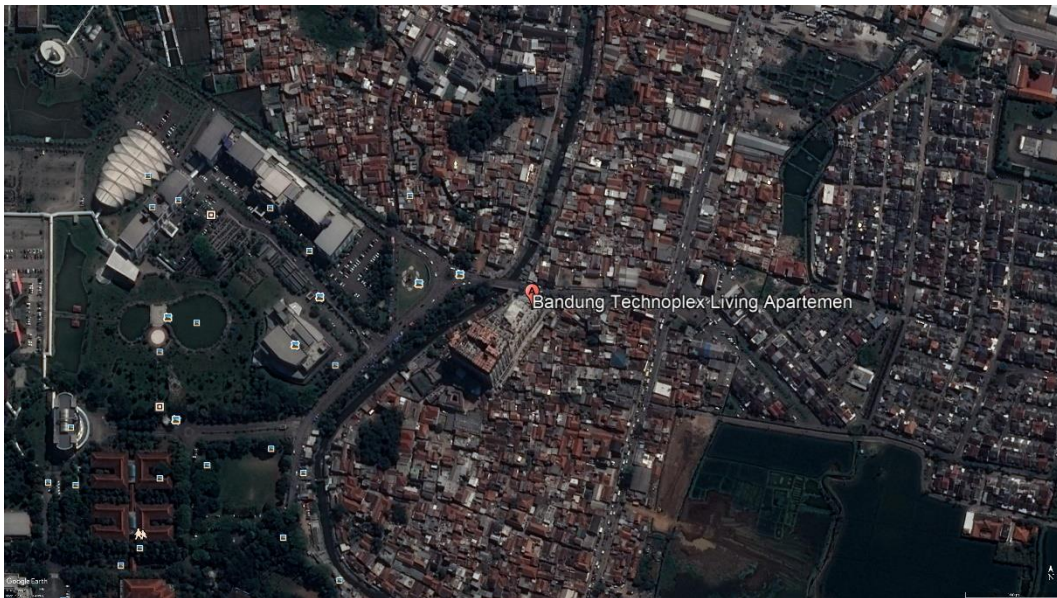
Nama Proyek : Technoplex Living Apartemen

Lokasi Proyek : Jl. Telekomunikasi No.1, Bojong Soang Bandung

Kontraktor : PT. PP (Persero)

Luas Bangunan : 62.000 m<sup>2</sup>

Jumlah Lantai : 23 lantai



Sumber : Google Earth

Gambar 3.1. Lokasi Proyek I

#### Proyek II

Nama Proyek : Tower Jampa Newton

Lokasi Proyek : Jl. Terusan Buah Batu No.5 , Bandung Timur

Kontraktor : PT. Andalan Fialghi Rizviar

Luas Bangunan : 14.674m<sup>2</sup>

Jumlah Lantai : 22 Lantai

Muhammad Jibril, 2018

**ANALISIS DAMPAK KETERLAMBATAN SUB-SUB PEKERJAAN STRUKTUR ATAS TERHADAP JADWAL PEKERJAAN STRUKTUR ATAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Sumber : Google Earth

Gambar 3.2. Lokasi Proyek II

Proyek III

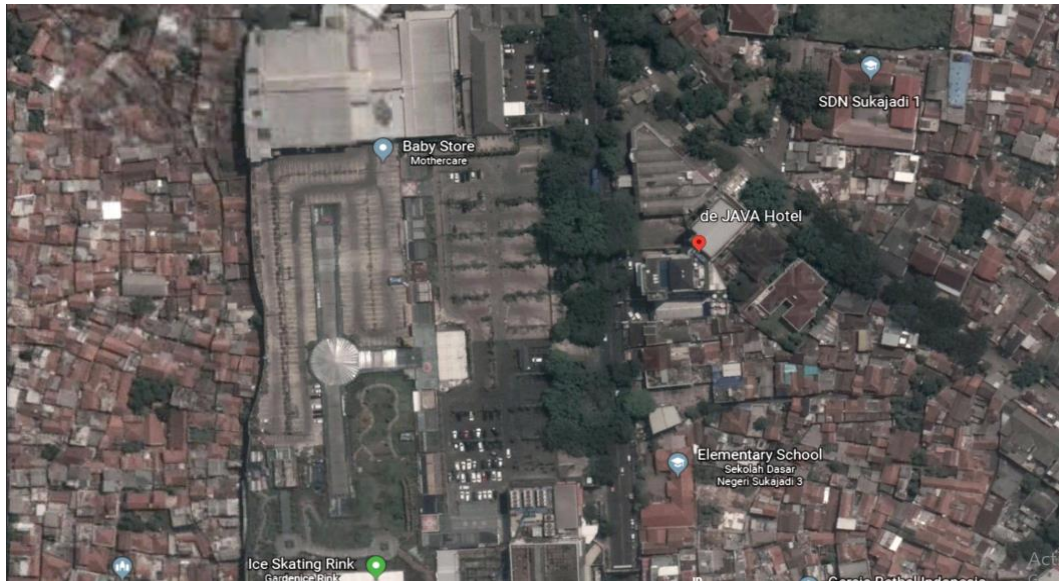
Nama Proyek : De Java Extention

Lokasi Proyek : Jl. Sukajadi No. 148-150

Kontraktor : PT.Sukmajaya

Luas Bangunan : 3.200 m<sup>2</sup>

Jumlah Lantai : 7 Lantai

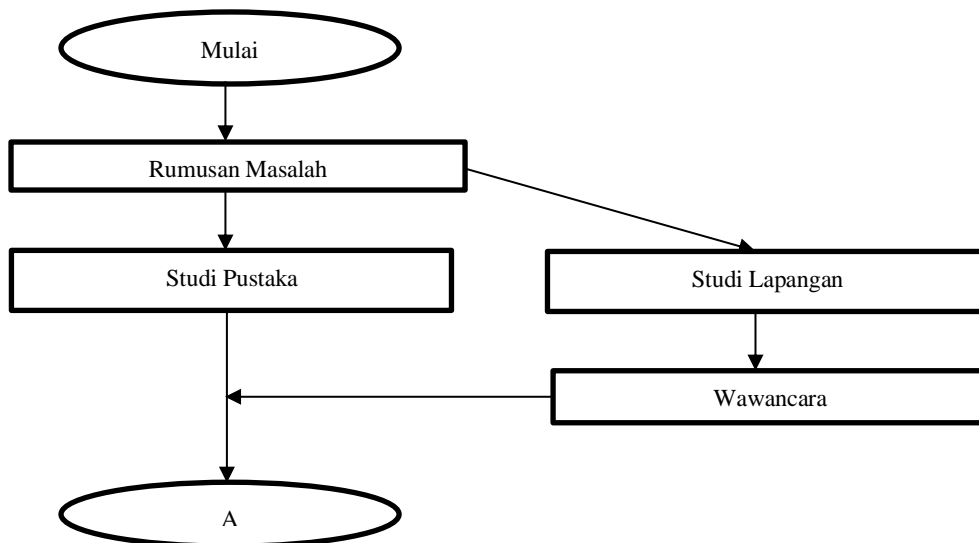


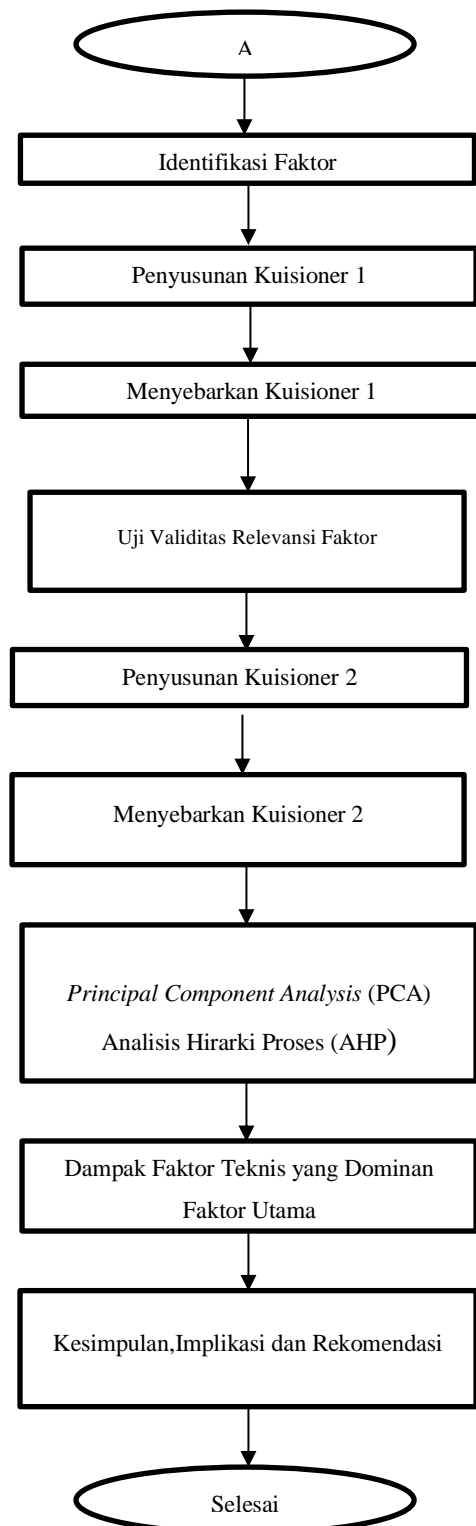
Sumber : Google Earth

Gambar 3.3. Lokasi Proyek III

### 3.3 Diagram Alir Penelitian

Menurut Rizki (2011), Diagram alir adalah diagram yang menggambarkan bagaimana jalankan program mulai dari awal hingga akhir. Setiap diagram alir harus mempunyai titik awal dan titik akhir (start and stop). Diagram alir dibentuk dengan memanfaatkan simbol-simbol tertentu.





Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian

### **3.4. Rancangan Penelitian**

#### **3.4.1. Variabel Penelitian**

Variabel merupakan sesuatu yang menjadi objek pengamatan penelitian, sering juga disebut sebagai faktor yang berperan dalam penelitian atau gejala yang akan diteliti. Menurut Kerlinger (2006, hlm. 49), variabel adalah konstruk atau sifat yang akan dipelajari yang mempunyai nilai yang bervariasi. Kerlinger juga mengatakan bahwa variabel adalah simbol/lambang yang padanya kita letakan sebarang nilai atau bilangan. Menurut Sugiyono (2013, hlm. 60), variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Selanjutnya menurut Suharsimi Arikunto (2002, hlm. 99), variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi perhatian suatu titik perhatian suatu penelitian. Bertolak dari pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa variabel penelitian adalah suatu atribut dan sifat atau nilai orang, faktor, perlakuan terhadap obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Menurut Sugiyono (2013) variabel penelitian adalah “segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya”. Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah variabel bebas dimana variabel ini merupakan faktor – faktor kejadian keterlambatan teknis yang mungkin terjadi pada pelaksanaan konstruksi. Faktor – faktor keterlambatan ini diperoleh dari studi literatur, jurnal, dan kajian pustaka lainnya yang berhubungan dengan keterlambatan teknis khususnya pada pekerjaan struktur atas. Faktor keterlambatan ini akan digunakan sebagai kisi – kisi untuk membuat kuesioner yang akan disebarkan sebagai bahan pengumpulan data penelitian.

Tabel 3.1. Kisi - Kisi Variabel

| Variabel                           | Sub-Variabel     | Indikator    |
|------------------------------------|------------------|--------------|
| Keterlambatan Jadwal Struktur Atas | 1. Kolom         | 1. Cor       |
|                                    |                  | 2. Bekisting |
|                                    |                  | 3. Tulangan  |
|                                    | 2. Balok         | 1. Cor       |
|                                    |                  | 2. Bekisting |
|                                    |                  | 3. Tulangan  |
|                                    | 3. Plat          | 1. Cor       |
|                                    |                  | 2. Bekisting |
|                                    |                  | 3. Tulangan  |
|                                    | 4. Dinding Geser | 1. Cor       |
|                                    |                  | 2. Bekisting |
|                                    |                  | 3. Tulangan  |

### 3.4.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2013), populasi adalah "wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya", sedangkan sampel adalah "bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut". Pada penelitian ini akan dilakukan di tiga proyek berbeda. Dilakukan pada tiga proyek sebagai bahan perbandingan perbedaan faktor teknis apa saja yang terjadi dan nantinya digabungkan menjadi satu untuk mengetahui frekuensi.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pihak kontraktor pada masing – masing proyek. Dalam ketiga proyek ini populasi yang diambil sebagai responden yaitu pihak kontraktor yang khusus menangani bidang struktur, QC, K3, QS, SM dan bidang lain yang terkait dengan masalah teknis dilapangan. Sampel sebanyak 10 responden pada masing – masing proyek, maka total responden sebanyak 30 orang.

### 3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk keperluan penelitian dalam mengumpulkan data – data yang dibutuhkan agar penelitian lebih mudah untuk dilaksanakan. Menurut Riduwan (2015), instrumen penelitian

merupakan “alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan pengumpulan data agar kegiatan tersebut menjadi mudah dan sistematis”. Data yang dikumpulkan dalam penelitian digunakan untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner dan pertanyaan wawancara.

### 3.5.1. Kuesioner

Kuesioner merupakan lembar pertanyaan untuk keperluan suatu penelitian yang dimana pertanyaannya menyangkut pada masalah – masalah yang sedang diteliti dan jawabannya menentukan hasil dari penelitian tersebut. Menurut Sugiyono (2014), kuesioner merupakan “teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden sehubungan dengan masalah penelitian yang sedang diteliti”.

Terdapat dua jenis kuesioner yaitu kuesioner terbuka dan tertutup.

1. Kuesioner terbuka merupakan kuesioner yang dibuat sedemikian rupa sehingga jawaban yang diperoleh bermacam – macam, karena responden mempunyai kebebasan dalam menjawab.
2. Kuesioner tertutup adalah kuesioner yang dibuat sedemikian rupa sehingga responden dibatasi dalam memberi jawaban.

Pada penelitian kali ini, kuesioner akan disajikan pernyataan dalam bentuk skala Likert dengan 5 kategori jawaban yaitu ungkapan Sangat Setuju (SS), Setuju (ST), Kurang Setuju (KS) Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS) pada kuesioner I bertujuan memvalidasi variabel yang ada. Kuesioner II yang memiliki lima jawaban dampak; Tidak ada pengaruh (1), Rendah (2), Sedang (3), Tinggi (4), Sangat Tinggi (5).

Tabel 3.2. Skala Pengukuran Kuesioner I

| Skala | Keterangan          |
|-------|---------------------|
| 1     | Sangat Tidak Setuju |
| 2     | Tidak Setuju        |
| 3     | Kurang Setuju       |
| 4     | Setuju              |



|   |               |
|---|---------------|
| 5 | Sangat Setuju |
|---|---------------|

Sumber : Sugiyono (2013)

Tabel 3.3. Skala Tingkat Dampak atau Akibat terhadap Waktu Proyek

| Skala | Keterangan         | Deskripsi   |
|-------|--------------------|---|
| 1     | Tidak ada pengaruh | Tidak berdampak pada schedule proyek                          |
| 2     | Rendah             | Terjadi keterlambatan schedule proyek < 5%                    |
| 3     | Sedang             | Terjadi keterlambatan schedule proyek 5% - 7%                 |
| 4     | Tinggi             | Terjadi keterlambatan schedule proyek 7% - 10%                |
| 5     | Sangat Tinggi      | Terjadi keterlambatan schedule proyek > 10% / proyek terhenti |

Sumber : Kerzner (2006)

### 3.5.2. Wawancara

Wawancara adalah kegiatan tanya jawab dengan bertatap muka langsung untuk memperoleh jawaban dari deretan pertanyaan dengan keterangan – keterangan yang lebih detil. Menurut Sugiyono (2013), wawancara merupakan “teknik pengumpulan data dimana pewawancara (peneliti) dalam mengumpulkan data mengajukan suatu pertanyaan kepada responden yang diwawancarai”. Wawancara dilakukan apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila ingin mengetahui hal – hal dari responden yang lebih mendalam.

Pertanyaan wawancara :

1. Pekerjaan struktur atas apa saja yang mengalami keterlambatan?
2. Apa penyebab terjadinya keterlambatan perkerjaan tersebut?
3. Apakah keterlambatan tersebut berpengaruh terhadap jadwal proyek?
4. Bagaimana respons terhadap keterlambatan perkerjaan tersebut apabila terjadi?

Pada penelitian ini sesi wawancara dilakukan diawal tahap penelitian untuk mendapatkan gambaran untuk dapat menganalisa dampak yang diakibatkan dari keterlambatan sub-sub pekerjaan struktur atas.

### **3.6. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data ialah teknik atau cara – cara yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data yang diperlukan disini adalah yang paling tepat, sehingga benar – benar didapat data yang valid dan reliabel, teknik pengumpulan data menggunakan angket (kuesioner) dan wawancara. Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan pada 10 responden pada masing – masing proyek. Pengajuan pertanyaan dengan menyebarkan kuesioner dan melakukan wawancara kepada pihak kontraktor yang khusus menangani bidang struktur, QC, K3, QS, SM dan bidang lain yang terkait.

Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Data Primer**

Data primer merupakan data yang didapat dengan melakukan studi lapangan. Pada penelitian ini pendekatannya dengan metode deskriptif. Data primer meliputi data hasil kuesioner dan data hasil wawancara.

#### **2. Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dari studi literatur, jurnal, buku – buku sumber, makalah, ataupun penelitian – penelitian terdahulu. Data sekunder juga dapat disebut data yang sudah diolah yaitu data yang diperoleh langsung dari proyek.

Dalam penelitian ini data sekunder dikumpulkan terlebih dahulu untuk mengetahui faktor – faktor teknis yang digunakan sebagai variabel penelitian. Setelah data sekunder dikumpulkan dan diolah dilanjutkan dengan pengumpulan data primer. Pengumpulan data primer dilakukan dengan menyebar kuesioner pada pihak kontraktor dan wawancara pada responden yang telah ditentukan untuk mengetahui respons risiko atau tindak lanjut yang dilakukan terhadap risiko tersebut apabila risiko tersebut terjadi.

Muhammad Jibril, 2018

**ANALISIS DAMPAK KETERLAMBATAN SUB-SUB PEKERJAAN STRUKTUR ATAS TERHADAP JADWAL PEKERJAAN STRUKTUR ATAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.7. Analisis Data

Pada penelitian ini metode analisis yang digunakan yaitu metode deskriptif. Menurut Nazir (1988) menjelaskan “metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian berupa orang, lembaga, masyarakat dan lainnya pada saat sekarang berdasarkan fakta – fakta yang tampak atau apa adanya”. Adapun tahapan analisis data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### 1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dengan rumus *Pearson Product Moment*, berikut adalah langkah – langkah perhitungannya :

##### a. Menghitung nilai $r_{hitung}$ dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY_i - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n.\sum X^2 - (\sum X)^2)(n.\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Sumber : Arikunto (2002)

Keterangan :

$r_{hitung}$  = Koefisien korelasi

$\sum X$  = Jumlah skor tiap item dari seluruh responden

$\sum Y$  = Jumlah skor total seluruh item dari keseluruhan responden

$N$  = Jumlah responden

##### b. Menghitung nilai $t_{hitung}$ dengan rumus :

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Sumber : Riduwan (2015)

Keterangan :

$t$  = Nilai  $t_{hitung}$

$r$  = Koefisien korelasi hasil yang telah dihitung ( $r_{hitung}$ )

$n$  = Jumlah responden

Muhammad Jibril, 2018

**ANALISIS DAMPAK KETERLAMBATAN SUB-SUB PEKERJAAN STRUKTUR ATAS TERHADAP JADWAL PEKERJAAN STRUKTUR ATAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji validitas ini dilakukan pada setiap item pernyataan dengan tingkat kepercayaan 95% (taraf signifikan 5% atau  $\alpha = 0,05$ ) dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ). Jika  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  maka dapat dinyatakan item pernyataan tersebut valid, sebaliknya jika  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$  maka item pernyataan tersebut tidak valid.

Jika instrument itu valid, maka dilihat kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya ( $r$ ) sebagai berikut:

Tabel 3.4. Tabel Kriteria Indeks Korelasi

| Nilai Korelasi ( $r_{xy}$ ) | Kriteria      |
|-----------------------------|---------------|
| 0,800 - 1,000               | Sangat Tinggi |
| 0,600 - 0,799               | Tinggi        |
| 0,400 - 0,599               | Cukup Tinggi  |
| 0,200 - 0,399               | Rendah        |
| < 0,199                     | Sangat Rendah |

Sumber : Riduwan (2015)

Tahap selanjutnya adalah pengujian reliabilitas dilakukan untuk mengetahui konsistensi terhadap alat ukur. Secara ringkas, standar reliabilitas menurut Bungin (2008) mencakup tiga aspek, yaitu :

1. **Kemantapan**  
Suatu alat ukur memiliki tingkat kemantapan yang tinggi apabila digunakan berulang kali dan akan memberikan hasil yang sama.
2. **Ketepatan (akurasi)**  
Suatu alat ukur memiliki tingkat ketepatan yang tinggi apabila menunjukkan ukuran yang benar terhadap objek yang diukur.
3. **Homogenitas**  
Suatu alat ukur memiliki tingkat homogenitas yang tinggi apabila unsur pokoknya berkaitan erat satu sama lain dan memberikan kontribusi pemahaman yang utuh terhadap pokok persoalan yang diteliti.

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *Alpha*. Langkah-langkah uji reliabilitas metode *Alpha* adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung Varians Skor tiap item :

$$S_i = \frac{\sum Xi^2 - \frac{(\sum Xi)^2}{N}}{N}$$

Sumber : Arikunto (2002)

Keterangan:

$S_i$  = Varians skor tiap-tiap item

$\sum Xi^2$  = Jumlah kuadrat jawaban responden dari setiap item

$(\sum Xi)^2$  = Jumlah kuadrat jawaban responden dari setiap item dikuadratkan

$N$  = Jumlah responden

- b. Menjumlahkan Varians semua item

$$\sum Si = s_1 + s_2 + s_3 \dots \dots S_n$$

Sumber : Arikunto (2002)

Keterangan:

$\sum Si$  = Jumlah Varians skor tiap-tiap item

$s_1, s_2, s_3, n$  = Varians skor tiap-tiap item

- c. Menghitung Varians total

$$S_t = \frac{\sum Yt^2 - \frac{(\sum Yt)^2}{N}}{N}$$

Sumber : Riduwan (2015)

Keterangan:

$S_t$  = Hargavarianstotal

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat skor total

$(\sum Y)^2$  = Jumlah kuadrat dari skor total

$N$  = Jumlah responden

- d. Menghitung Reliabilitas Instrumen ( $r_{11}$ ) dengan rumus Alpha

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum Si}{S_t} \right)$$

Sumber : Arikunto (2002)

Muhammad Jibril, 2018

**ANALISIS DAMPAK KETERLAMBATAN SUB-SUB PEKERJAAN STRUKTUR ATAS TERHADAP JADWAL PEKERJAAN STRUKTUR ATAS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterangan :

- $r_{11}$  = Nilai Reliabilitas  
 $\sum Si$  = Jumlah Varians skor tiap item  
 $St$  = Varians total  
 $k$  = Jumlah Item

Jika data tersebut reliabel, maka dapat dilihat kriteria penafsiran mengenai kriteria reliabilitasnya ( $r_{11}$ ) sebagai berikut:

Tabel 3.5. Kriteria Reliabilitas

| Interval Koefisien Reliabilitas( $r_{11}$ ) | Kriteria      |
|---|---------------|
| 0,800 - 1,000                               | Sangat Tinggi |
| 0,600 - 0,799                               | Tinggi        |
| 0,400 - 0,599                               | Cukup Tinggi  |
| 0,200 - 0,399                               | Rendah        |
| < 0,199                                     | Sangat Rendah |

Sumber : Riduwan (2015)

## 2. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dari Katz Graduate School of Business University of Pittsburgh. Saaty (2008), mengemukakan bahwa dalam menentukan suatu keputusan diperlukan banyak pendapat dan perlu dirundingkan oleh banyak pakar untuk didapatkan hasil yang objektif dari permasalahan yang diangkat.

Saaty mengemukakan bahwa

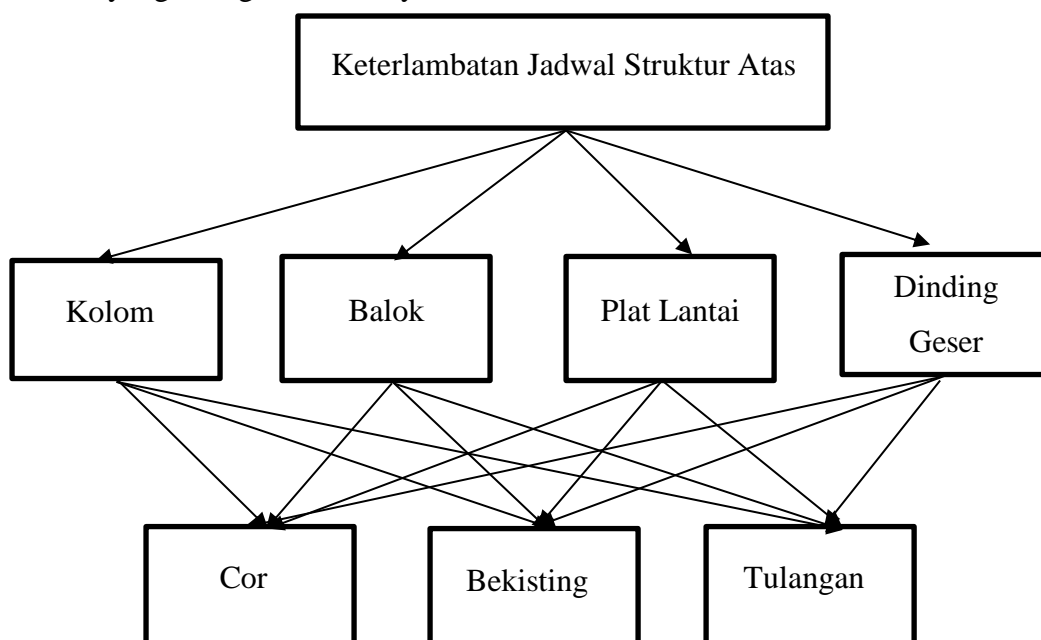
*Decisions involve many intangibles that need to be traded off. To do that, they have to be measured along side tangibles whose measurements must also be evaluated as to, how well, they serve the objectives of the decision maker. The Analytic Hierarchy Process (AHP) is a theory of measurement through pairwise comparisons and relies on the judgements of experts to derive priority scales. (hlm. 83)*

Adapun langkah – langkah yang dilakukan dalam metode AHP ini, Suryadi dan Ramdhani (dalam Syaifullah, 2010) menyatakan langkah – langkah metode AHP diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.

Setelah menyusun tujuan utama sebagai level teratas akan disusun level hirarki yang berada di bawahnya yaitu kriteria – kriteria yang cocok untuk mempertimbangkan atau menilai risiko yang telah diidentifikasi dan menentukan risiko dominannya. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda (lihat Gambar 3.5 dan Gambar 3.6).

3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.



**Gambar 3.5. Struktur Hirarki Keterlambatan Jadwal Struktur Atas**

Mendefinisikan perbandingan berpasangan matriks. Saaty menetapkan skala nilai absolut untuk nilai matriks perbandingan berpasangan antar elemen yang ditunjukkan pada tabel 3.6. Perbandingan tingkat kepentingan ini disajikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan dengan nilai skala tingkat kepentingan diatas. Nilai skala yang dipilih menjadi elemen matriks adalah 1, 3, 5, 7, dan 9, sedangkan nilai 2, 4, 6, dan 8 diabaikan karena nilai tersebut adalah nilai rentang antara dua nilai utamanya yang

berdekatan. Cara pengisian elemen-elemen pada matriks berpasangan adalah :

- a. Elemen  $a[i, i] = 1$  dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, n$
- b. Elemen matriks segitiga atas sebagai input.
- c. Elemen matriks segitiga bawah mempunyai rumus  $a[j, i] = \frac{1}{a[i, j]}$  untuk  $i \neq j$ .

Tabel 3.6. Skala Tingkat Kepentingan Matriks

| Nilai | Keterangan  |
|-------|---|
| 1     | Kriteria atau alternatif A sama penting dengan kriteria atau alternatif B |
| 2     | Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan                        |
| 3     | A sedikit lebih penting dari B  |
| 4     | Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan                        |
| 5     | A jelas lebih penting dari B  |
| 6     | Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan                        |
| 7     | A sangat jelas lebih penting dari B                                       |
| 8     | Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan                        |
| 9     | A mutlak lebih penting dari B   |

Sumber : Saaty (2008)

Tabel 3.7. Matriks Perbandingan Berpasangan

| Kategori           | Sangat Tinggi | Tinggi | Sedang | Rendah | Tidak Ada Pengaruh |
|--------------------|---------------|--------|--------|--------|--------------------|
| Sangat Tinggi      | 1             | 3      | 5      | 7      | 9                  |
| Tinggi             | 0.333         | 1      | 3      | 5      | 7                  |
| Sedang             | 0.2           | 0.333  | 1      | 3      | 5                  |
| Rendah             | 0.143         | 0.2    | 0.333  | 1      | 3                  |
| Tidak Ada Pengaruh | 0.111         | 0.143  | 0.2    | 0.333  | 1                  |

Sumber : Hasil Perhitungan

4. Menghitung nilai bobot elemen dengan menggunakan *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data



diulangi. Menguji konsistensi setiap matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus masing – masing elemen matriks berpasangan dikalikan dengan nilai prioritas kriteria. Hasilnya masing-masing baris dijumlah, kemudian hasilnya dibagi dengan masing – masing nilai prioritas kriteria sebanyak  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n$ .

Menghitung Lamda max dengan rumus

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \lambda}{n}$$

5. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
6. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan.
7. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10% maka penilaian data harus diperbaiki.

Menghitung Indeks Konsistensi (CI) dengan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Menghitung Rasio Konsistensi (CR) dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Tabel 3.8. Nilai Indeks Random

| Ukuran Matriks | 1 | 2 | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|----------------|---|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nilai RI       | 0 | 0 | 0.58 | 0.9 | 1.11 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 | 1.51 | 1.48 |

Sumber : Saaty (2008)

Jika  $CR < 0,1$  maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika  $CR > 0,1$ , maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten.

8. Hasil akhirnya berupa nilai prioritas global sebagai nilai yang digunakan oleh pengambil keputusan berdasarkan skor yang tertinggi untuk menentukan peringkat risiko. Penjelasan mengenai perhitungan lebih jelas pada bab IV analisis dan pembahasan

### 3. *Principal Component Analysis (PCA)*

Selain itu, dalam penelitian ini juga digunakan metode analisa komponen utama. Untuk mengolah data menggunakan bantuan *Statistical Program for Social Science (SPSS) 21.0 for Windows*.

Margono (2013), terdapat empat langkah dasar dalam melaksanakan analisis faktor, yaitu:

1. Menghitung semua matriks kolerasi untuk setiap variabel;
2. Ekstraksi faktor;
3. Melakukakan rotasi, dan
4. Memberi nama pada setiap faktor.

Pada perhitungan matriks kolerasi, harus memenuhi beberapa syarat menurut Margono (2013) sebagai berikut:

1. *Kaiser Meyer Olkin – Measures of Sampling Adequacy (KMO MSA)*. KMO-MSA ini merupakan suatu indeks yang berfungsi untuk membandingkan koefisien korelasi sampel (yang diobservasi) koefisien kolerasi parsial, dengan kriteria berdasarkan aturan Kaiser. Nilai KMO-MSA  $\geq 0,90$  adalah baik sekali,  $\geq 0,80$  adalah baik,  $\geq 0,70$  menunjukkan harga sedang,  $\geq 0,60$  menunjukkan harga cukup,  $\geq 0,50$  bernilai jelek sekali, dan nilai  $\leq 0,50$  tidak dapat diterima.

2. *Barlett's test of sphericity ( $\chi^2$ )* yang berfungsi untuk menguji hipotesis apakah matriks kolerasi yang terbentuk merupakan matriks satuan atau matriks identitas dengan  $H_0: \rho = I_{v \times v}$  lawan dari  $H_1: \rho = I_{v \times v}$  adalah matriks identitas berorde  $v \times v$ . Barlett's test of sphericity memiliki rumus:

$$\chi^2 = \left\{ \frac{2v+5}{6} - (n-1) \right\} \ln |M_{vv}|$$

Margono (2013)

dimana  $v$  adalah jumlah variabel atau butir,  $n$  adalah jumlah sampel,  $|M_{vv}|$  adalah determinan matriks korelasi dengan derajat kebebasan sesuai persamaan

$$dk = \frac{v(v-1)}{2}$$

Margono (2013)

3. Anti Image Correlation (AIC) dengan kriteria measures of sampling adequacy ( $msa \geq 0,50$ ). MSA merupakan indeks perbandingan jarak antara koefisien kolerasi dengan koefisien kolerasi parsial untuk setiap item/variabel. Apabila dalam analisa matriks anti-image terdapat nilai  $msa < 0,50$  maka harus dikeluarkan satu persatu.

